



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:

Masanori TOMIOKA

Appln. No. : 10/781,720

Attorney

Docket No.: TOMI3002/FJD

Filed: February 20, 2004

For: TONE WHEEL TESTING APPARATUS AND ITS TEST METHOD

TRANSMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

COMMISSIONER OF PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The below identified document is submitted in the above application or proceeding:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Declaration | <input type="checkbox"/> Issue Fee Transmittal |
| <input checked="" type="checkbox"/> Priority Document | <input type="checkbox"/> Check in the Amount of \$ _____ |
| <input type="checkbox"/> Formal Drawings | <input type="checkbox"/> Application Data Sheet |
| | <input type="checkbox"/> |

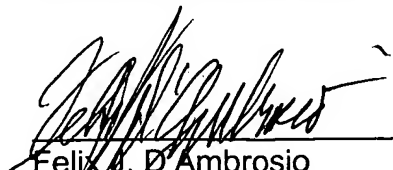
☒ Please debit or credit **Deposit Account Number 02-0200** for any deficiency or surplus in connection with this communication. A duplicate copy of this sheet is provided for use by the Deposit Account Branch.

- ☐ Small Entity Status is claimed.

23364
Customer Number
BACON & THOMAS, PLLC
625 SLATERS LANE - FOURTH FLOOR
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22314
(703) 683-0500

DATE: April 27, 2004

Respectfully submitted,



Felix P. D'Ambrosio
Attorney for Applicant
Registration Number: 25,721

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 1 日
Date of Application:

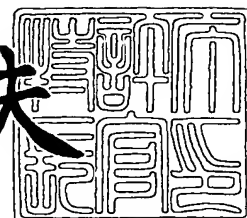
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 4 0 3 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 4 4 0 3 6]

出 願 人 内 山 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 . 0 4 - 3 0 1 5 3 3 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 P000203

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01R 31/00

【発明者】

 【住所又は居所】 岡山県赤磐郡赤坂町大苅田 1 1 0 6 - 1 1 内山工業株式会社赤坂研究所内

 【氏名】 富岡 正稚

【特許出願人】

 【識別番号】 000225359

 【氏名又は名称】 内山工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100087664

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 中井 宏行

 【電話番号】 0797-81-3240

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 015532

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トーンホイール検査装置及び検査方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リング状の磁性材で成るトーンホイールを有した環状の被検査対象を、一対の押圧部材で前記被検査対象の回転軸方向に押圧挟持して、前記回転軸方向の位置が定められる、前記押圧部材の一方に設けた平らな基準面に前記トーンホイールを強制的に倣わせる面矯正手段と、

前記トーンホイールが前記基準面に倣わされた状態の前記被検査対象を把持固定する回転自在なチャックと、

前記トーンホイールに近接して対向配置される検査用磁気センサとを備えたトーンホイール検査装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記面矯正手段は、前記押圧部材の一方をなす水準盤と、前記押圧部材の他方をなす位置決めリングとで構成され、

前記水準盤は、環状の枠体の一端に当接することで前記回転軸方向の位置が定められるとともに、前記位置決めリングは、前記枠体に対してスライド移動自在で、かつ、被検査対象を押圧する方向に弾性材によって付勢される状態に嵌合されている

トーンホイール検査装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、

前記チャックに把持固定されて回転する前記トーンホイールの単位時間当りの回転数を検出自在な基準エンコーダと、

この基準エンコーダによる検出情報と前記検査用磁気センサによる検出情報とを比較することによって前記トーンホイールの良否を判別する処理手段とを更に備えている

トーンホイール検査装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載のトーンホイール検査装置を用いたトーンホイール検査方法であって、

一対の押圧部材で前記被検査対象をその回転軸方向に押圧挟持して、前記トー

ンホイールを前記基準面に強制的に倣わせる位置決め工程と、

トーンホイールが前記基準面に倣わされた状態の前記被検査対象を前記チャックによって把持固定する固定工程と、

前記検査用磁気センサを作動させながら、前記トーンホイールが把持固定されたチャックを回転させる検査工程とを備えているトーンホイール検査方法。

【請求項 5】 請求項 4 において、

前記位置決め工程は、スライド移動自在で、かつ、弾性材によって被検査対象を押圧する方向に付勢される状態で環状の枠体に嵌合された前記押圧部材の他方をなす位置決めリングに前記被検査対象を当接させるセット工程と、

前記押圧部材の一方である水準盤を前記枠体の一端に当接するまで前記位置決めリングの他方に向けて移動させることにより、前記弾性材の付勢力によって前記トーンホイールを前記基準面に強制的に倣わせる倣い工程とを備えている

トーンホイール検査方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、トーンホイール検査装置及び検査方法に係り、詳しくは、自動車の車輪を懸架装置に対し回転自在に支持するベアリングに組み込まれて、このベアリングにより支持された車輪の回転速度を検出するための磁性リングであるトーンホイールの磁極配列ピッチ、並びに磁力強さを測定して検査するトーンホイール検査装置及び検査方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持するとともに、アンチロックブレーキシステム（ABS）やトラクションコントロールシステム（TCS）を制御すべく、車輪の回転速度を検出するために、固定側に装備されるセンサと対を為してエンコーダを構成するトーンホイールが装備されたベアリングが組み込まれている。トーンホイールは、ベアリングの端部開口を塞ぐシールリングにおける回転側部分に一体的に装備されており、このような例としては特

許文献 1 に示されたものが知られている。

【0 0 0 3】

車速検出用エンコーダは、一般に車輪側（回転側）に取り付けられたトーンホイールと、このトーンホイールに近接させて固定側（非回転側）に対向配置されたセンサーとで構成されており、陽極と負極とが交互に着磁されたリングであるトーンホイールは、ベアリングにおけるシールリングの芯金に固着されている。エンコーダで正確に回転速度を検出するには、トーンホイールにおける各極の配列ピッチ、及び磁力強さが正規の範囲に仕上げられていることが必要である。そのため、トーンホイールが固着される断面 L 字形状のシールリングの陽極と陰極の配列ピッチと磁力の強さを測定して、設定どおりの範囲内に仕上げられているか否かを検査している。

【0 0 0 4】

従って、トーンホイールを有するシールリングを回転させながらの磁力検出により、トーンホイールにおける各極の配列ピッチ、並びに磁力強さを測定して検査する装置があれば、前もって不良品の除去ができて好都合である。このように、回転させながら測定対象物の緒元を検査するものとしては、例えば特許文献 2 に開示された回転駆動装置が知られている。

【0 0 0 5】

【特許文献 1】

特開平 9 - 2 7 4 0 5 1 号公報

【0 0 0 6】

【特許文献 2】

特開平 1 1 - 2 1 5 7 9 1 号公報

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような検査装置では、トーンホイールの磁力強さ、及び陽極と陰極との配列ピッチを正しく検査するには、トーンホイールとセンサとの間隔（ギャップ）が正確に正規の値とされた状態で測定しなければ意味がない。すなわち、トーンホイールに周方向で起伏があると、回転に伴うセンサとの間隔が変化

するので、正確な磁力検出ができないとともに、磁力の強さも変わってしまうからである。そのため、検査装置では、トーンホイールを均一な平面状態で、かつ、センサとの間隔も所定範囲内の寸法誤差で、という精度の良いセッティング状態において駆動回転させることが必要条件である。

【0008】

しかしながら、一般的にトーンホイールは芯金で補強されるものではあるが、その芯金は断面L字形状で厚さの薄い鋼板であって、シールリング部品のみとしての剛性はあまり高いものではない。従って、シールリングを単純に回転させるだけでは、回転に伴うトーンホイールの周方向での起伏やセンサとの適正なギャップを精度良くセッティングするのは困難であり、各極の配列ピッチや磁力強さの測定を精度良く行える下準備が整わないことが予測されるので、何らかの対策が必要であると思われる。

【0009】

上記実情に鑑みて本発明は、トーンホールに周方向の起伏や歪が無く、かつ、周方向のどの部位でもセンサと適正ギャップが保たれた良好な状態で磁力に関する測定が行えるトーンホイール検査装置及び検査方法を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために提案される請求項1の本発明は、リング状の磁性材で成るトーンホイールを有した環状の被検査対象を、一对の押圧部材で被検査対象の回転軸方向に押圧挟持して、回転軸方向の位置が定められる押圧部材の一方に設けられた平らな基準面にトーンホイールを強制的に倣わせる面矯正手段と、トーンホイールが基準面に倣わされた状態の被検査対象を把持固定する回転自在なチャックと、トーンホイールに近接して対向配置される検査用磁気センサとを少なくとも備えてトーンホイール検査装置を構成したことを特徴とする。

【0011】

このような請求項1の構成によれば、面矯正手段の機能により、リング状の磁性材で成るトーンホイールを有した環状の被検査対象を、一对の押圧部材で被検

査対象の回転軸方向に押圧挟持して、回転軸方向の位置が予め定められた押圧部材の一方に設けた平らな基準面にトーンホイールを強制的に倣わせることができるから、被検査対象がシールリング等の単体としての剛性の弱いものであっても、トーンホイールを平らな基準面に倣うように矯正し、トーンホイールを被検査対象の回転軸方向での定められた位置に位置決めすることができる。

【 0 0 1 2 】

従って、被検査対象が車輪の回転速度を検出するためにベアリングに組み込まれたシールリングとした場合に、トーンホイールとこれに近接して対向配備されるセンサとの間隔を正確に一定に維持できて、回転に伴うトーンホイールの周方向での起伏やセンサとの適正なギャップを精度良くセッティングできるようになり、各極の配列ピッチや磁力強さの測定を精度良く行える初期設定が可能になる。その結果、比較的剛性の弱い被検査対象であっても、不都合なく精度良好な磁力測定が行える検査装置を実現することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 の構成は、請求項 1 の構成において、面矯正手段は、押圧部材の一方をなす水準盤と、押圧部材の他方をなす位置決めリングとを備えて構成され、水準盤は、環状の枠体の一端に当接することで回転軸方向の位置が定められるとともに、位置決めリングは、枠体に対してスライド移動自在で、かつ、被検査対象を押圧する方向に弾性材によって付勢される状態に嵌合されていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】

このような請求項 2 の構成によれば、枠体の一端で位置決めされる水準盤と、枠体に嵌合装備され、かつ、弾性材によって水準盤に向けて付勢される位置決めリングとで被検査対象を強制的に挟持することにより、水準盤の基準面にトーンホイールを倣わせて均一面に矯正するものである。これによれば、枠体、位置決めリング、水準盤の各部材は特別な部品ではなく、極一般的な構造物で済むから、面矯正手段を構成する上での部品製作面や仕上げ精度、或いはコスト等の点で有利なものにすることができる。

【 0 0 1 5 】

請求項3の構成は、請求項1又は2の構成において、チャックに把持固定されて回転するトーンホイールの単位時間当りの回転数を検出自在な基準エンコードと、この基準エンコードによる検出情報と検査用磁気センサによる検出情報とを比較することによってトーンホイールの良否を判別する処理手段とを更に備えたことを特徴としている。

【0016】

このような請求項3の構成によれば、処理手段の機能により、検査用磁気センサによる検出情報と、チャックに把持固定されて回転するトーンホイールの単位時間当りの回転数を検出自在な基準エンコードからの検出情報とを比較することによって、検査用磁気センサによる検出情報が良好なものであるか否かを判別すること、すなわちトーンホイールが良品であるか不良品であるかの判別まで行えるトーンホイール検査装置を提供することができた。

【0017】

請求項4の方法は、請求項1に記載のトーンホイール検査装置を用いたトーンホイール検査方法であって、次の工程を備えて構成されている。

すなわち、一对の押圧部材で被検査対象をその回転軸方向に押圧挟持して、トーンホイールを基準面に強制的に倣わせる位置決め工程と、トーンホイールが基準面に倣わされた状態の被検査対象をチャックによって把持固定する固定工程と、検査用磁気センサを作動させながら、トーンホイールが把持固定されたチャックを回転させる検査工程とを備えたことを特徴とするものである。

【0018】

このような請求項4の方法によれば、前述した請求項1の構成による作用効果と同等の作用効果を得ることができる。

【0019】

請求項5の方法は、請求項4における位置決め工程を、スライド移動自在で、かつ、弾性材によって被検査対象を押圧する方向に付勢される状態で環状の枠体に嵌合された押圧部材の他方をなす位置決めリングに被検査対象を当接させるセット工程と、押圧部材の一方である水準盤を枠体の一端に当接するまで位置決めリングの他方に向けて移動させることにより、弾性材の付勢力によってトーンホ

イールを基準面に強制的に倣わせる倣い工程とで構成したことを特徴とするものである。

【 0 0 2 0 】

このような請求項 5 の方法によれば、前述した請求項 2 の構成による作用効果と同等の作用効果を得ることができる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 に、自動車のタイヤ等の駆動輪を回転自在に支持するアンギュラ型のベアリング（転がり軸受ユニット） 9、及びその周辺の構造を示してある。また、図 2 には、ベアリング 9 に組み込まれている内シールリング 1 6 の拡大断面図を示してある。

【 0 0 2 2 】

ベアリング 9 は、図 1 に示すように、回転側である車輪を構成するためのハブ 5 を、非回転側であるハブキャリア 8 に対して回転自在に支持するものであり、そのため、ハブキャリア 8 に内嵌装備された部分である外輪 1 3 と、ハブ 5 及びこれに一体装備された内輪 1 4 と、これらハブ 5 及び内輪 1 4 と外輪 1 3 との間に装備された左右 2 列の転動体であるボール 1 5 と、これらボール 1 5 を周方向に等間隔配置するためのリテーナ 1， 2 とから構成されている。外輪 1 3 と内輪 1 4 との端部間には内シールリング 1 6 が、そして、外輪 1 3 とハブ 5 との端部間には外シールリング 1 7 が装備されている。

【 0 0 2 3 】

3 は、ホイール（図示省略）をハブ 5 装着するための植込みボルトであり、周方向で等間隔に複数個装備されている。ハブ 5 の中心部には、駆動輪や従動輪の支軸等を挿入するための挿通孔 4 が形成されている。内外のシールリング 1 6， 1 7 は、ボール 1 5 部分に充填されているグリース等の潤滑油の外部流出を防止するとともに、外部からゴミ、異物等のダストがボール 1 5 部分に流入するのを防止する。

【 0 0 2 4 】

内シールリング 16 の側方近傍位置には、取付けステー 6 を介してハブキャリアに固定される磁気センサ 24 が装備されており、この磁気センサ 24 と、内シールリング 16 に装備されているトーンホイール 21（後述）とによって、車輪、すなわち、ハブ 5 の単位時間当りの回転数を検出可能な回転速度検出用エンコーダ 10 を構成している。尚、7 は、磁気センサ 24 に接続されたリード線である。

【0025】

内シールリング 16 は、図 2 に示すように、外輪 13 の内側端部と内輪 14 の内側端部との間に装備される外輪 13 の内側端部に内嵌固定される固定側シールリング 18 と、内輪 14 の内側端部に外嵌固定される回転側シールリング（被検査対象の一例）19 とで成るトーンホイール付組み合わせシールリングに構成されている。回転側シールリング 19 は、圧延鋼板或はステンレス鋼板等の磁性金属板製で、内輪 14 の端部に外嵌固定される断面 L 字形で全体が円環状のスリング 20 と、このスリング 20 に支持固定されるトーンホイール 21 とで構成されている。

【0026】

固定側シールリング 18 は、断面 L 字形で全体が円環状の芯金 22 と、弾性材 23 とから成る。ここに、芯金 22 は、外輪 13 の内周面に締め込みにより内嵌固定される固定円筒部 22a と、この固定円筒部 22a の軸方向端縁から内輪 14 の外周面に向けて直径方向内方に折れ曲がった固定円輪部 22b とを有している。また、弾性材 23 は、芯金 22 の全周に亘って添着されたもので、スリング 20 に押圧接触する 1 乃至複数箇所（図示の例では 2 箇所）のシールリップ 23a, 23b を有している。一般的に、弾性材 23 は、芯金 22 に焼き付けにより結合されるゴム材で形成される。

【0027】

スリング 20 は、内輪 14 の端部外周面に圧嵌めにより外嵌固定される回転円筒部 20a と、この回転円筒部 20a の軸方向端縁から外輪 13 の内周面に向け直径方向外方に折れ曲がった回転円輪部 20b とを有している。そして、回転円輪部 20b における磁気センサ側の側面（図 2 においては右側の側面）に、接着

剤を用いて貼着支持されたトーンホイール 21 を設けてある。

【0028】

トーンホイール 21 は、図 3 に示すように、S 極と N 極とが円周方向に互って交互に且つ等間隔で配置される状態に着磁された磁石ゴムで構成されている。すなわち、トーンホイール 21 は、ゴム中にフェライト等の磁性粉末を混入したゴム磁石を円輪状に形成したもので、着磁方向は、円周方向に互って交互に且つ等間隔で変化させている。

【0029】

図 2 に示すように、トーンホイール 21 の側面側位置には、ハブキャリア 8 に取付け支持された磁気センサ 24 が近接配備されており、この磁気センサ 24 と回転側シールリング 19 と、回転するトーンホイール 21 との協働により、懸架装置に対し回転自在に支持された車輪（タイヤ 1）の回転速度を検出するエンコーダを構成している。このようなエンコーダが正確に回転速度を検出するには、トーンホイール 21 における S 極と N 極とが基準以上の精度で等ピッチ配列されていること、及び各極の磁力が所定以上の強さであることが必要である。

【0030】

次いで、トーンホイール 21 の磁気に関する緒元測定を行うためのトーンホイール検査装置 A 及びトーンホイール検査方法について説明する。

トーンホイール検査装置 A は、トーンホイール 21 における前述した S 極と N 極との配列ピッチ、及び磁力の強さといった磁気緒元を測定するものである。

【0031】

トーンホイール検査装置 A は、図 4 に示すように、上下のベアリング 31, 32 によって回転自在に支持された縦向きの回転軸 33 と、この回転軸をベルト伝動機構 26 を介して駆動回転させるモータ 34 と、回転軸 33 の単位時間当たりの回転数を検出するロータリー型の基準エンコーダ 25 と、回転軸 33 の上端部に一体回転状態に取付けられたチャック機構 27、及び検査用磁気センサ 28 と、制御装置 11 とから構成されている。尚、30 は、検査用センサ 28 に接続されるリード線である。

【0032】

ベルト伝動機構 2 6 は、減速機構付きのモータ 3 4 の出力軸 3 4 a に装備された小径の駆動プーリ 2 6 a と、回転軸 3 3 に装備された大径の受動プーリ 2 6 b と、これら両プーリ 2 6 a, 2 6 b に亘って巻回装備される伝動ベルト 2 6 c とから構成されている。

【 0 0 3 3 】

チャック機構 2 7 は、回転軸 3 3 の頂部に一体取付けされた略深皿状の受回転台 3 8、受回転台 3 8 の上端内周部に嵌合載置される環状の外枠（枠体の一例） 3 9、受回転台 3 8 の内底部に載置固定される平面視で円形の固定側台枠 3 5、固定側台枠 3 5 に拡張及び縮径移動自在に支持されたチャック 3 6、及び外枠 3 9 に上下スライド自在に内嵌された位置決めリング（他方の押圧部材の一例） 3 7、及び厚板円盤状の水準盤 4 0（一方の押圧部材の一例であり、図 5 参照）から構成されている。

【 0 0 3 4 】

チャック 3 6 は、平面視で 1 2 0 度弱に角度設定された扇形の 3 個のチャック片 3 6 a の夫々を、固定側台枠 3 5 に対して径方向の外側及び内側に移動自在に支持するとともに、各チャック片 3 6 a を外径方向及び内径方向に移動させる図示しない拡張縮径機構（これにはコレットチャック方式やエアーチャック方式がある）を備えている。位置決めリング 3 7 には、これを所定範囲内においての外枠 3 9 に対して上昇付勢させる圧縮バネ（弾性材の一例） 2 9 が、周方向で適宜の等間隔毎に設けてある。

【 0 0 3 5 】

制御装置 1 1 は、製造されたトーンホイールの良否を判別する処理手段として機能する。すなわち、受回転台 3 8 の単位時間当りの回転数を検出することにより、チャック 3 6 に把持固定されて回転するトーンホイール 2 1 の単位時間当りの回転数を検出自在な前述の基準エンコーダ 2 5 を設け、この基準エンコーダ 2 5 による検出情報と検査用磁気センサ 2 8 による検出情報とを比較することによって、トーンホイール 2 1 が良品であるか不良品であるかを判別する。図示しないが、例えば、合格ランプと不合格ランプとを設けておき、検査結果が公差内であれば O K として合格ランプが点灯し、検査結果が公差を超えておれば、N G と

して不合格ランプが点灯するような表示装置を設けておけば便利である。

【0036】

トーンホイール 21 の検査用測定作動は、回転側シールリング 19 がチャック 36 によって位置固定状態に支持された状態で、モータ 34 を駆動して回転軸 33 を、すなわちチャック機構 27 を回転させ、検査用センサ 28 の検出信号から判断する。

この場合、トーンホイール 21 の環状面に周方向での起伏や凹凸或いは、検出用センサ 28 との設定間隔寸法にばらつきがあると、正確な検出が行えないので、回転側シールリング 19 を如何に変形させることなく、かつ、平面状態でチャック機構 27 に装着固定できるかが、有益な検査のためのカギである。

【0037】

次に、回転側シールリング 19 のチャック機構 27 へ装着してのトーンホイール検査方法について説明する。簡単のために図 5～図 7 では、回転軸 33 の回転中心 P に関する片側の図として描いてある。尚、水準盤 40 は、外枠 39 の上方に位置する作用位置と、チャック機構 27 の横側方に離れ去る非作用位置とに切換え自在であるとともに、作用位置においては、外枠 39 に対して上下方向に遠近移動自在に構成されている。また、水準盤 40 の底面 40a は精密仕上げにより、非常に精度の良い平らな基準面に形成されている。

【0038】

まず、図 5 に示すように、外枠 39 に内嵌された状態の位置決めリング 37 の上に回転円輪部 20b が直接載る状態に、回転側シールリング 19 を横倒し状態で配置し、それから非作用位置にある水準盤 40 を作用位置に移動する。作用位置に切換えられた水準盤 40 は、回転側シールリング 19 の少し上方の位置において待機する状態に設定されている。ここでは、外枠 39、位置決めリング 37、及び水準盤 40 から面矯正手段 m が構成されるとともに、この面矯正手段 m とチャック 36 とでトーンホイール検査用の位置決め装置 S が構成されている。

【0039】

次に、図 6 に示すように、水準盤 40 を静かに下方移動させ、圧縮バネ 29 の上昇付勢力に抗して位置決めリング 37 と共に回転側シールリング 19 を強制下

降させる。この水準盤 4 0 の下降移動は、外枠 3 9 の上面に当接して停止するまで続行する位置決め工程を行う。この水準盤 4 0 が外枠 3 9 に当って停止した状態では、チャック片 3 6 a の上面と水準盤 4 0 の底面 4 0 a とに若干の上下隙間が存在するとともに、複数の圧縮バネ 2 9 の上昇付勢力により、回転側シールリング 1 9 がある程度強く水準盤 4 0 の精度良く平らに加工された底面 4 0 a に押し付けられる。故に、トーンホイール 2 1 が水準盤 4 0 に倣うことで周方向の起伏や凹凸無く良好な水平面状態に矯正され、かつ、維持される。

【 0 0 4 0 】

それから、水準盤 4 0 を最下降位置に維持した状態で、複数のチャック片 3 6 a を拡張移動させて、回転円筒部 2 0 a を拡張する方向に押圧する固定工程を行うことにより、トーンホイール 2 1 が水平面状態に矯正された状態で回転側シールリング 1 9 をチャック 3 6 でチャッキング固定することができる。

【 0 0 4 1 】

回転側シールリング 1 9 がチャック 3 6 で固定されたら、図 7 に示すように、水準盤 4 0 を非作用位置に移動させ、代わりに非作用位置に退いていた検査用センサ 2 8 を作用位置に切換え、トーンホイール 2 1 の直上に、これとの適正な上下方向ギャップが施される状態で位置させる検査準備工程を行う。水準盤 4 0 を取り去っても、チャック 3 6 によって回転側シールリング 1 9 は良好な水平面状態に維持されている。

【 0 0 4 2 】

それから、モータ 3 4 を駆動させて回転軸 3 3 及びチャック機構 2 7 を回転させ、その状態で検査用センサ 2 8 から出力される検出情報から、トーンホイール 2 1 の各極の配列ピッチ、並びに磁力強さを測定して検査する検査工程を行うのである。すなわち、検査工程では、基準エンコーダ 2 5 による検出情報と検査用磁気センサ 2 8 による検出情報とを比較することによって、トーンホイール 2 1 が良品であるか不良品であるかを制御装置 1 1 が判別するのである。この検査装置 A においては、チャック 3 6 に固定されて回転するトーンホイール 2 1 と、その近傍に配備された検査用センサ 2 8 とによって、回転速度検出用のエンコーダが構成されている。

【0043】**〔別実施形態〕**

<1> トーンホイール検査装置Aとしては、図8に示すように、図2等を示す回転側シールリング19とは異なる形状の回転側シールリング19（図9参照）に適用できる構造としても良い。即ち、図4～図8に示す検査装置Aとの違いは、高さ寸法が低くされた位置決めリング41と、高さ寸法の短いフランジ部42を有したチャック片45を用いたことであり、それ以外の部分は同じである。

【0044】

図9に示す回転側シールリング19は、図2に示す構造とは逆に、外輪13が回転側部材に、かつ、内輪14が固定側部材に構成された場合の回転側シールリングとして機能するものである。図9（a）は、外輪に内嵌される嵌合筒部43aと、その端部から内径側に立ち上がる立壁部43bとを有した断面略L字形状で筒状の芯金（スリング）43と、立壁部43bの側面に貼着されたトーンホイール21とから構成された回転側シールリング19を示している。

【0045】

また、図9（b）は、外輪に内嵌される嵌合筒部44aと、外輪から側方に食い出させることで最大径を大きくした立壁部44bとを有した筒状の芯金（スリング）44と、立壁部44bの側面に貼着されたトーンホイール21とから構成された回転側シールリング19を示している。尚、これら図9に示す芯金43、44を、トーンホイール21を回転側部材に支持させるための専用の支持部材とする使い方も可能である。

【0046】

図8は、図9（a）に示す回転側シールリング19を用いた例であり、本実施形態における図6の状態に相当している。即ち、位置決めリング41と水準盤40とで上下方向に圧着させてから、チャック片45を拡張移動させて嵌合筒部43aに作用して芯金43をチャッキング固定し、その状態で検査するのである。図9（b）に示す回転側シールリング19でも、同様にチャッキングして検査することができる。

【0047】

<2> チャック 36 は、回転側シールリング 19 を外径側から把持し、位置決めリング 37 をスライド自在に嵌合支持する外枠 39 が位置決めリング 37 の内径側に位置する構造でも良い。また、図 4 に示す検査装置 A の全体が、90 度回転して横倒し状に配置される構造とすることも可能である。被検査対象 19 は、例えばトーンホイールが装備されたブレーキディスクや専用の鋼板リング、或いはトーンホイール 21 のみから成るものでも良く、シールリングに限られるものではない。基準エンコーダは光学式以外でも良いとともに、外枠 39 やトーンホイール 21 の回転速度を測定するように配置しても良い。

【0048】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によるトーンホイール検査装置、及び検査方法は、外枠に上下スライド自在に内嵌合された位置決めリングの上面に内シールリングを載せ付け、平らな底面で成る基準面を有した水準盤を、外枠の上端に当接するまで下降させることで、これと圧縮バネによって上昇付勢される位置決めリングとで内シールリングを上下に押圧挟持して、トーンホイールを強制的に水平面状態に倣わせてから、チャックで内シールリングを固定するものである。

【0049】

従って、回転速度を検出するエンコーダを構成すべく、ベアリングのシールリングに組み込まれたトーンホイールと、これに近接して対向配備される検査用センサとの間隔を正確に一定に維持できて、回転に伴うトーンホイールの周方向での起伏や検査用センサとの適正なギャップを精度良く設定できるようになり、各極の配列ピッチや磁力強さの測定を精度良く行える下準備を整えることが可能になった。その結果、比較的剛性の弱いシールリングであっても、ベアリングに組み込まれた状態と同等の状態で検査することができ、実装状態でのトーンホイールとして不都合なく精度良好な磁力測定が行えるトーンホイール検査装置、並びに検査方法を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

ホイールベアリングとその周辺構造を示す断面図

【図 2】

内シールリングの拡大断面図

【図 3】

トーンホイールにおける磁極の配列状態を示す部分側面図

【図 4】

トーンホイール検査装置の概略構造を示す原理図

【図 5】

トーンホイール検査方法を示す作用説明図（その 1）

【図 6】

トーンホイール検査方法を示す作用説明図（その 2）

【図 7】

トーンホイール検査方法を示す作用説明図（その 3）

【図 8】

別形状の回転側シールリングの検査方法を示す作用説明図

【図 9】

（a）（b）共に別形状の回転側シールリングを示す断面図

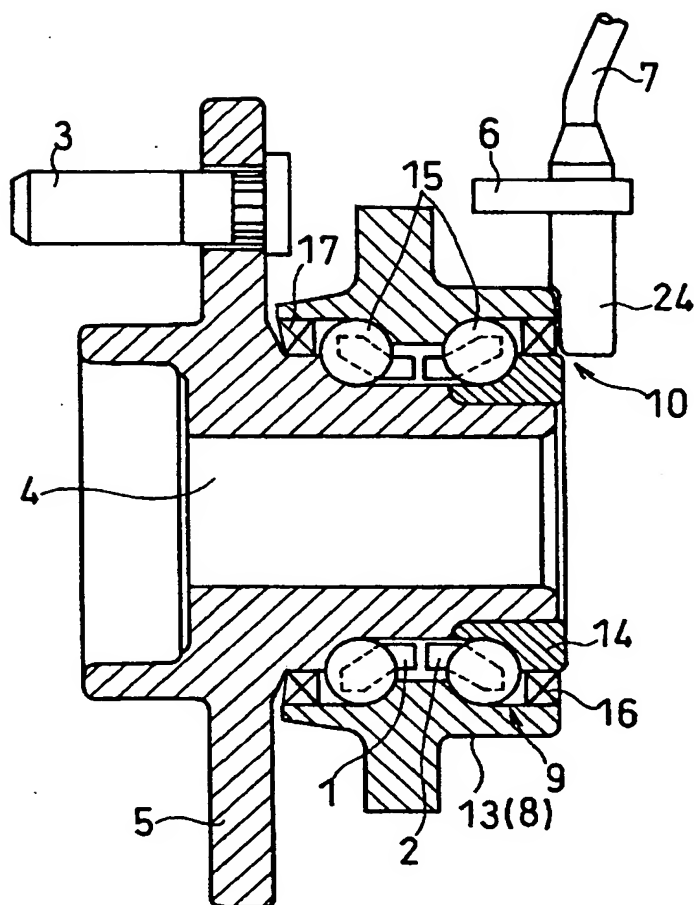
【符号の説明】

1 1	処理手段
1 9	被検査対象
2 1	トーンホイール
2 5	基準エンコーダ
2 8	検査用磁気センサ
2 9	弾性材
3 6	チャック
3 7	押圧部材の他方（位置決めリング）
3 9	枠体
4 0	押圧部材の一方（水準盤）
4 0 a	基準面
m	面矯正手段

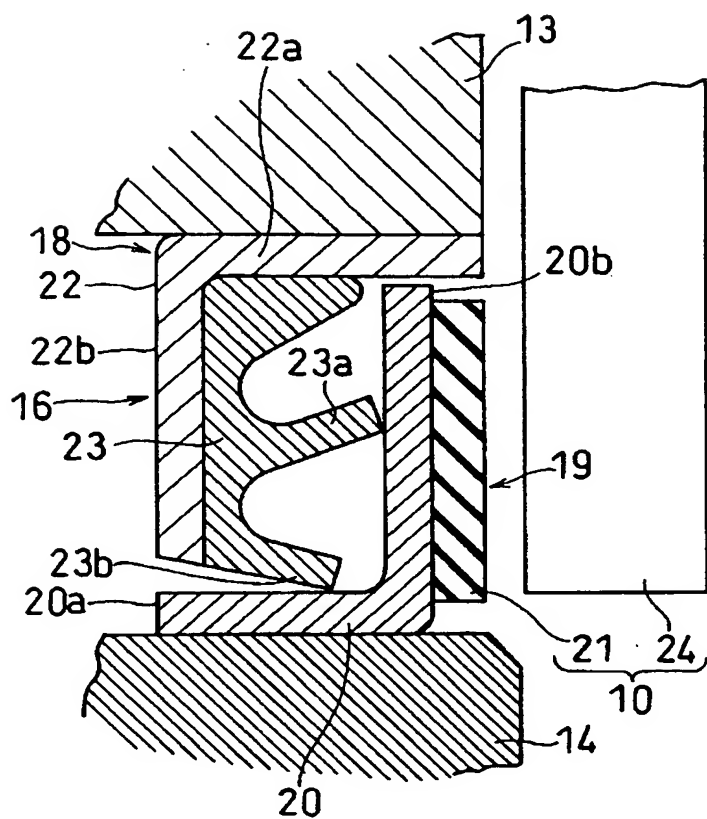
【書類名】

図面

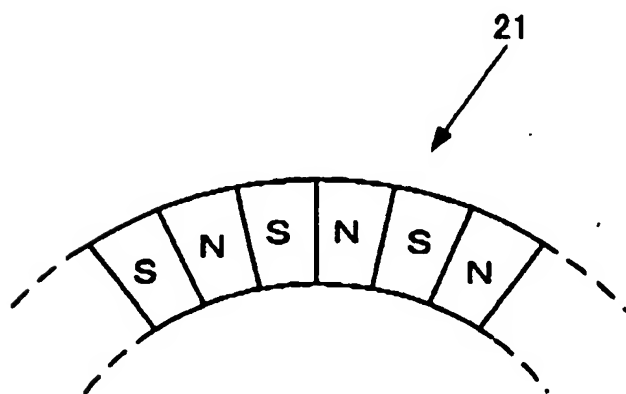
【図 1】



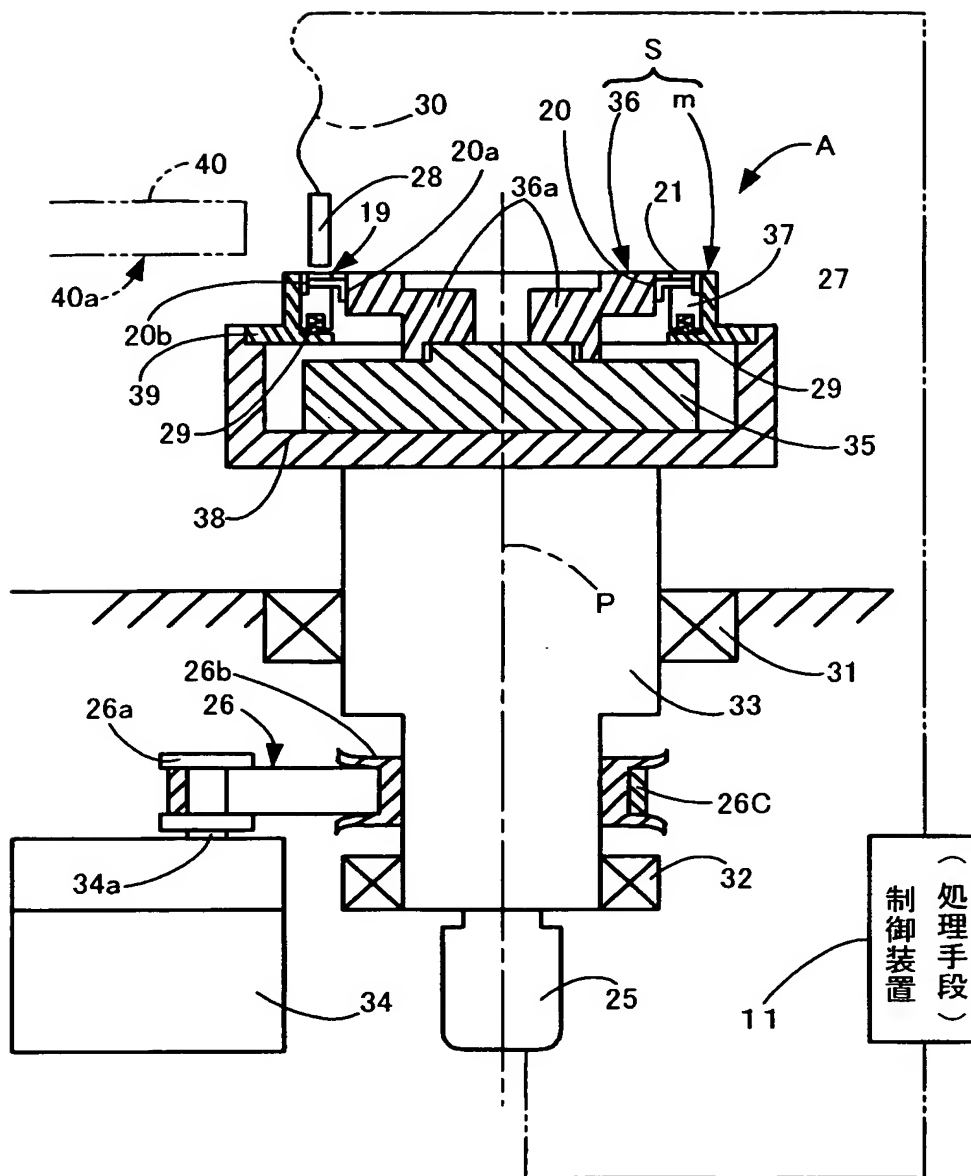
【図 2】



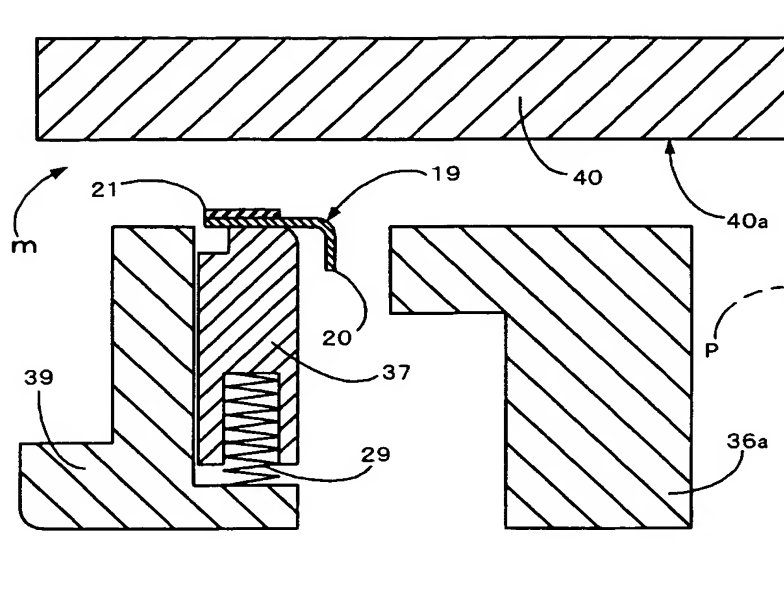
【図 3】



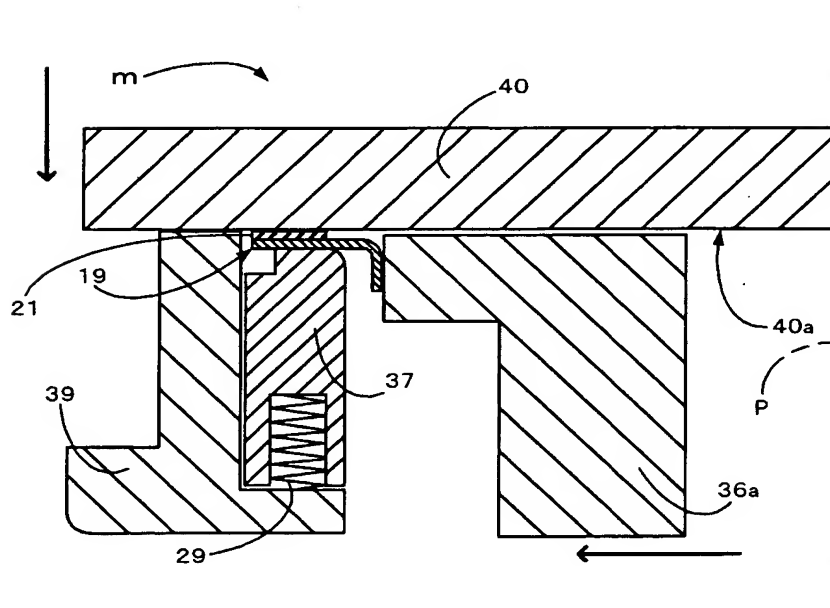
【図 4】



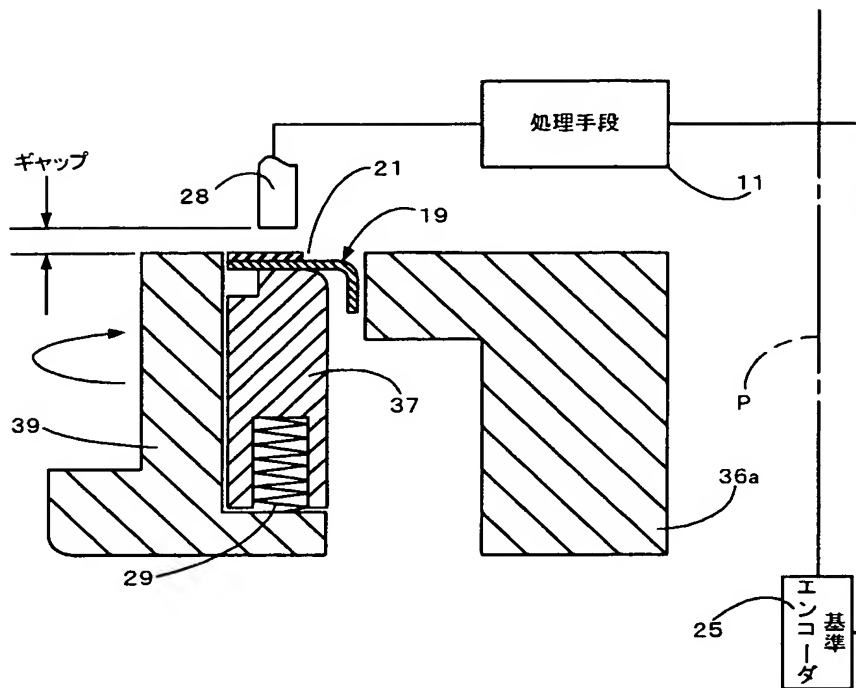
【図 5】



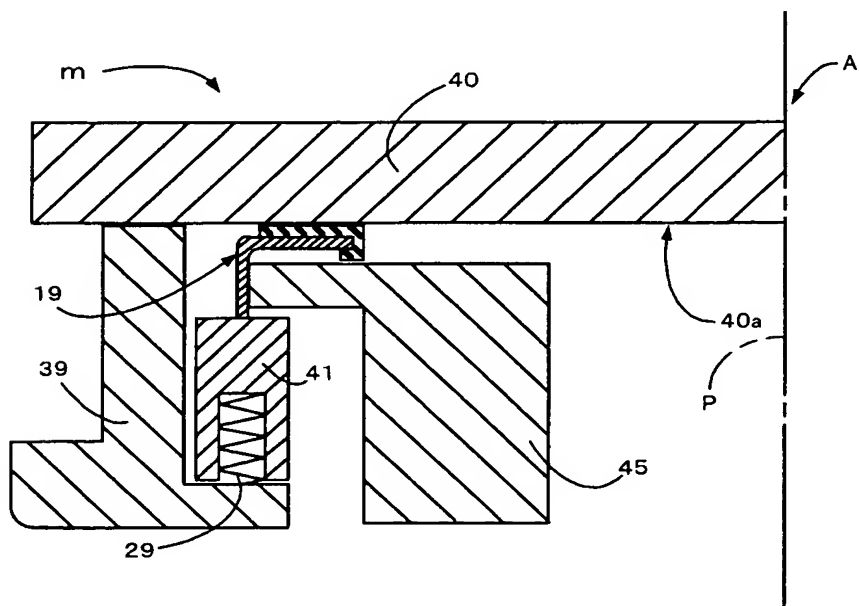
【図 6】



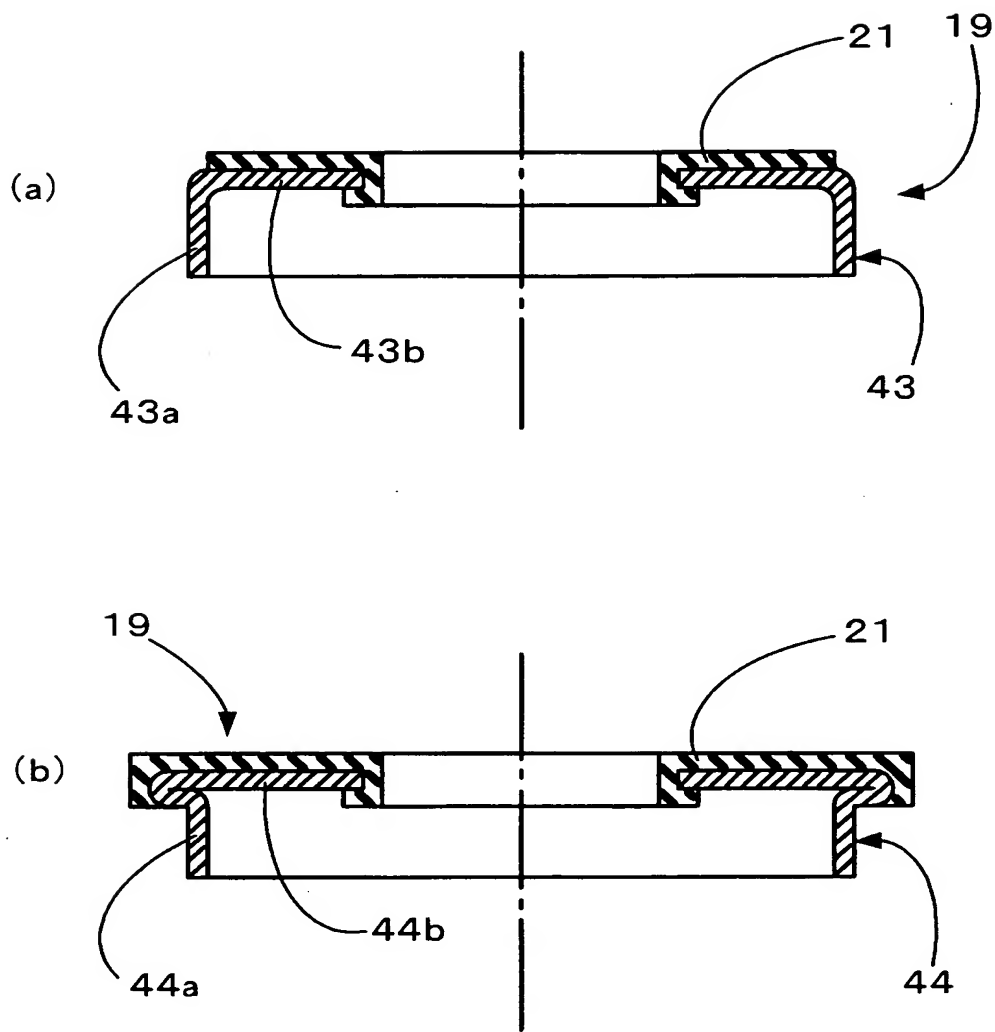
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造されたトーンホイールに周方向の起伏や歪が無く、かつ、周方向のどの部位でもセンサと適正ギャップが保たれた良好な状態で磁気測定が行えるトーンホイール検査装置及び検査方法を提供する。

【解決手段】 S極とN極とが交互に配置されたリング状磁性ゴムで成るトーンホイール21付きシールリング19を、位置決めリング37と水準盤40でシールリング19の回転軸方向に押圧挟持して、水準盤40の基準面40aにトーンホイール21を強制的に倣わせる面矯正手段mと、シールリング19を把持固定する回転自在なチャック36と、トーンホイール21に近接対向配置される検査用磁気センサ28と、基準エンコーダ12及び制御装置11とを備えて、トーンホイール検査装置Aを構成している。

【選択図】 図4

特願 2 0 0 3 - 0 4 4 0 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 2 5 3 5 9]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 2 月 2 3 日
[変更理由]	住所変更
住 所	岡山県岡山市江並 3 3 8 番地
氏 名	内山工業株式会社